

LIGHT EMITTING DIODE

Patent Number: JP8162676
Publication date: 1996-06-21
Inventor(s): SHIMIZU YOSHINORI
Applicant(s): NICHIA CHEM IND LTD
Requested Patent: JP8162676

Application Number: JP19940299775 19941202

Priority Number(s):

IPC Classification: H01L33/00

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To realize an LED having excellent weather resistance and usable at the outdoor by first improving the color purity of the emitting color of the LED and realizing the LED having small directivity change of the designed LED.

CONSTITUTION: Color glass 2 having substantially the same refractive index as the resin is mixed within molding resin 1, and color correcting of the emitting color is conducted by the glass 2 to improve the color purity.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-162676

(43)公開日 平成8年(1996)6月21日

(51)Int.Cl.⁶

H 01 L 33/00

識別記号 庁内整理番号

N

F I

技術表示箇所

M

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全4頁)

(21)出願番号

特願平6-299775

(22)出願日

平成6年(1994)12月2日

(71)出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72)発明者 清水 義則

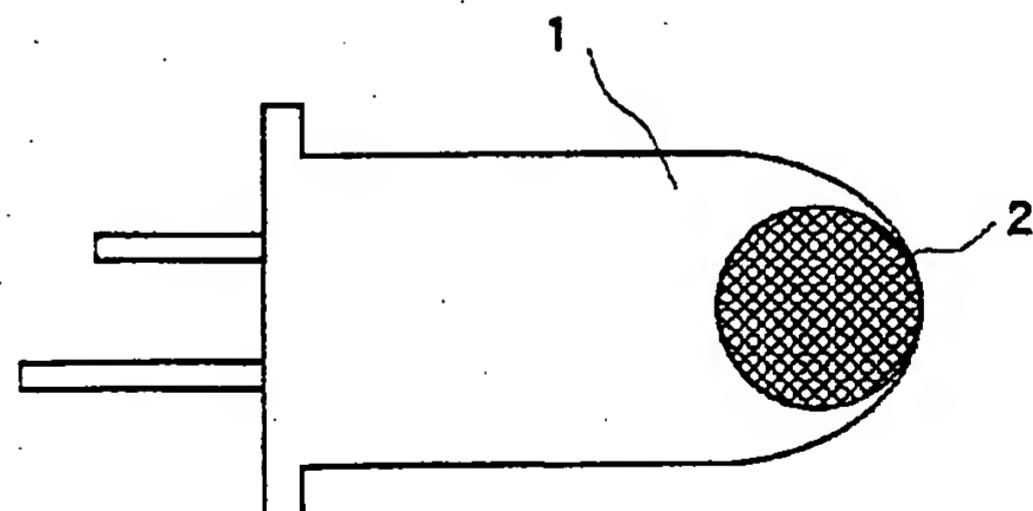
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化
学工業株式会社内

(54)【発明の名称】 発光ダイオード

(57)【要約】

【目的】 第一にLEDの発光色の色純度を向上させると共に、予め設計されたLEDの指向特性を変化させることが少ないLEDを実現することにあり、第二に耐候性に優れ、屋外でも使用可能なLEDを実現する。

【構成】 モールド樹脂1中にその樹脂と屈折率がほぼ同一の着色ガラス2が混入されており、その着色ガラス2により発光色の色補正を行い、色純度を向上させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光チップが樹脂でモールドされてなる発光ダイオードにおいて、前記樹脂中にはその樹脂と屈折率がほぼ同一の着色ガラスが混入されていることを特徴とする発光ダイオード。

【請求項2】 前記着色ガラスは半球状または球状であることを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオード。

【請求項3】 前記モールド樹脂がレンズ状の形状を有しており、そのレンズの曲率半径と、前記着色ガラスの曲率半径とがほぼ一致していることを特徴とする請求項2に記載の発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は発光ダイオード（以下、LEDという。）に係り、特にLEDの色純度の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】 LEDは赤色、黄色LEDが既に実用化されており、最近窒化ガリウム系化合物半導体よりなる高輝度青色LED、緑色LEDが発表されて、LEDのフルカラー化が実現しつつある。フルカラーが実現するとLEDディスプレイは屋内用、屋外用とその用途が大巾に拡大する。

【0003】 しかしながら、窒化ガリウム系化合物半導体は不純物準位により緑色、および青色発光を得ているので、発光スペクトルの半値幅が大きく、発光色の色純度が幾分悪いという欠点がある。

【0004】 従来、LEDの発光色の色純度を向上させ、コントラストを上げる技術として、LEDの発光色以外の波長を吸収する顔料、染料をモールド樹脂に混入する手段が用いられている。顔料には耐候性のよい無機顔料が多く使用され、染料には自由に着色できる目的で有機染料が多く使用されている。しかし、無機顔料を混入したLEDは、樹脂中で顔料粒子がLEDチップの光を散乱させるため、LEDの指向特性が悪くなるという欠点がある。LEDはその使用目的に合わせて、モールド樹脂の指向特性が設計されているが、顔料によって指向特性が変わることは好ましくない。一方、有機染料は一般に耐候性が悪く、青色LEDのようなエネルギーの大きい発光色のLEDに使用した際に変色する恐れがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従って本発明は上記問題を解決するために成されたものであって、その目的とするところは、まず第一にLEDの発光色の色純度を向上させると共に、予め設計されたLEDの指向特性を変化させることができないLEDを実現することにあり、第二に耐候性に優れ、屋外でも使用可能なLEDを実現することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者は鋭意研究の結果、着色物質とガラスの特性をうまく取り入れることで上記問題が解決できることを新たに見いだした。即ち、本発明のLEDは発光チップが樹脂で封止されてなるLEDにおいて、前記樹脂中にはその樹脂と屈折率がほぼ同一の着色ガラスが混入されていることを特徴とする。但し、樹脂の屈折率と着色ガラスの屈折率とは発光チップの発光波長において、ほぼ同一であることはいうまでもない。

【0007】 本発明において着色ガラスとは、ガラス組成によりそれぞれ異なる屈折率を有する透明な着色ガラスを指し、例えばその材料として、珪酸塩ガラス、リン酸塩ガラス、ホウ酸塩ガラス等多くの種類を挙げることができ、これらのガラス材料に対し、金属イオン、金属コロイド、金属酸化物等の着色材料が混入されて溶融された互いに異なる屈折率を有する数々の着色ガラスを使用することができる。

【0008】 一般にLEDのモールド樹脂にはエポキシ樹脂が使用される。また発光チップの周囲はストレスを緩和する目的でシリコーン樹脂も使用される。これらの樹脂の屈折率はおよそ1.4～1.6の範囲にある。従って着色ガラスの屈折率も前記範囲に調整されたものを用いることが好ましい。

【0009】 着色ガラスの色は発光チップの発光色以外の波長を吸収してLEDの色純度を向上させるため、発光チップの発光色と同一に着色されたガラスを用いる。例えば青色LEDであれば、CIE色度図でx値、y値共できるだけ小さいものを選択し、緑色LEDであれば緑色の範囲内でy値が大きいものを選択し、赤色LEDであればx値が大きく、y値ができるだけ小さいものを選択する。

【0010】 さらに、前記着色ガラスは球状、または半球状であることが好ましい。なぜなら、一般にガラスはモールド樹脂に比べて比重が大きい。従ってモールド装置で樹脂をモールドする際、着色ガラスをレンズ状の成形金型中に入れることによって、着色ガラスが樹脂中で自然に沈降してレンズの頂点に達する。しかも球状であるので、着色ガラスがレンズの外に出てくることがないので、生産技術の面から非常に都合がよいからである。また球状であるので沈降速度も早いという利点がある。さらに好ましくは着色ガラスの曲率半径と、モールド樹脂のレンズの曲率半径とをほぼ同じにすると、着色ガラスがレンズの中に密着したような状態となって、外的にも有利である。

【0011】

【作用】 本発明のLEDはモールド樹脂の屈折率と着色ガラスの屈折率がほぼ同一であるので、予めモールド樹脂の形状で定められたLEDの指向特性を変えることがない。しかも、チップの発光色以外の波長を着色ガラスが吸収するため、LEDの色純度が向上する。さらに、

3

着色ガラスは耐候性にも優れており、紫外線、熱等で変色する事がないので、長期間の使用に耐えることができる。さらにまた、着色ガラスによりLEDの発光色を自由に変えることもできる。

【0012】

【実施例】図1に本発明の一実施例に係るLEDの側面図を示す。これは屈折率1.5のエポキシよりなる樹脂1でモールドされたLEDの構造を示しており、樹脂1の内部にはレンズ部分に接するようにして、屈折率1.5に調整された着色ガラス2が混入されている。

【0013】このLEDには510nmに主発光波長を有する窒化ガリウム系化合物半導体よりなる発光チップが装着されており、さらに着色ガラス2にはFe、Cuのイオン、コロイド等を含みエメラルドグリーンに着色されている。

【0014】上記のようなLEDを実現した場合、発光チップのスペクトルの半値幅が50nm以上あっても、着色ガラスで補正されてスペクトルの半値幅を狭くできるので色純度が向上する。しかも、屈折率が同じであるので、着色ガラス2と樹脂1との界面で発光が散乱されずに透過して、モールド樹脂のレンズによる指向特性を変える事がない。レンズの指向特性を変えない範囲でモールド樹脂の屈折率と、着色ガラスの屈折率を近似させるには、それらの屈折率の差が±5%の範囲内にあることが好ましい。

【0015】図5は図1のLED製造時のLEDの構造を示す断面図である。これはモールド装置の成形金型1に、発光チップが装着されたリードフレーム12を挿入した後、樹脂1を金型11にディスペンサーで注入した状態を示している。着色ガラス2は樹脂1を注入する前、注入後いずれの状態でも金型11の中に入れることができる。着色ガラス2を金型11に入れることにより、着色ガラス2が沈降してレンズ面と密着するので、生産技術上非常に都合がよい。

【0016】また図2は本発明の他の実施例に係るLEDの側面図であり、着色ガラスを半球状として、さらに半球状のガラスの曲率半径と、レンズの曲率半径とを近似させている。このようにレンズの曲率半径とほぼ一致した曲面を有する着色ガラスを用いることにより、レンズ前方(発光観測面側)から見ても、着色ガラスの周縁

4

部と樹脂との界面が目だたなくなるので非常に好ましい。

【0017】さらにまた図3も本発明の他の実施例に係るLEDの側面図であり、これは微粒子(例えば1mm以下)の着色ガラス2を多数、樹脂1のレンズ部に集合させた状態を示している。このLEDも図1のLEDの手法と同様にして得ることができる。このように、微粒子の着色ガラスをレンズ部に集合させても図1のLEDと同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0018】また図4も本発明の他の実施例に係るLEDの側面図であり、これは図3と同じく微粒子の着色ガラス2を多数、樹脂1の発光観測面側に集合させた状態を示している。このLEDはレンズ状の形状を有しておらず、発光観測面側が平面状となっているが、このようなLEDにおいても着色ガラスを適用することができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると樹脂とほぼ同一の屈折率を有する着色ガラスを有しているので、レンズの指向特性を変えることなく、色純度およびコントラストの向上したLEDを実現できる、さらに着色ガラスは耐候性にも優れており、長期間屋外で使用しても、着色部の変色もなく安定した色を実現するLEDを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係るLEDを示す側面図。

【図2】 本発明の他の実施例に係るLEDを示す側面図。

【図3】 本発明の他の実施例に係るLEDを示す側面図。

【図4】 本発明の他の実施例に係るLEDを示す側面図。

【図5】 図1のLED製造時のLEDの構造を示す断面図。

【符号の説明】

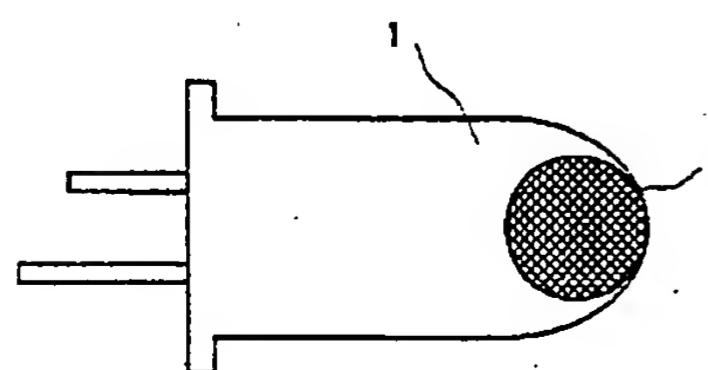
1 …… モールド樹脂

2 …… 着色ガラス

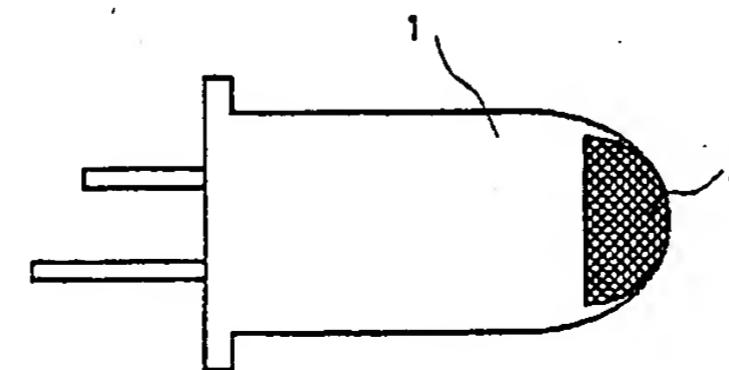
11 …… 成形金型

40 12 …… リードフレーム

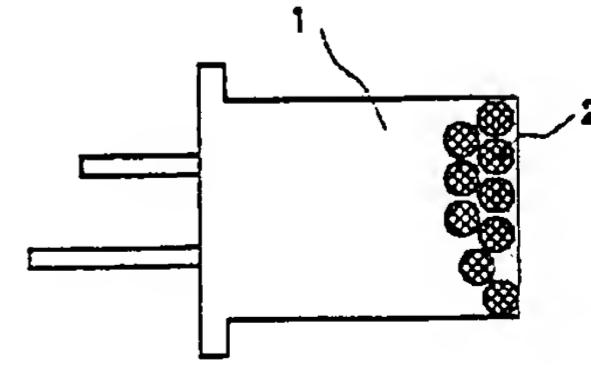
【図1】



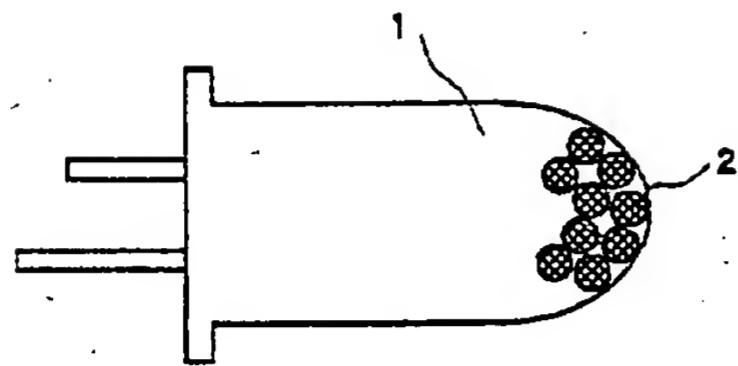
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

